

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-51496

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9744-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
H 0 4 J 3/00			H 0 4 J 3/00	M
// H 0 4 N 7/08		9744-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 F
7/081			H 0 4 N 7/08	Z
7/24			7/13	Z
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 13 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-220483

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 8 月 2 日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72) 発明者 瀬戸 浩昭

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号ソニー株式会社内

(72) 発明者 松村 洋一

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号ソニー株式会社内

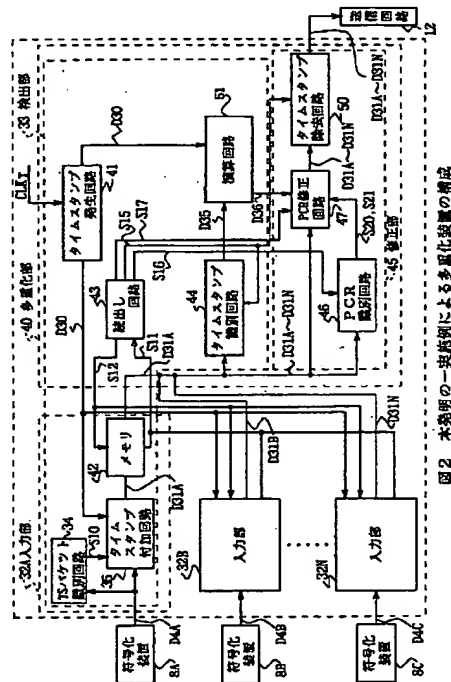
(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 多重化装置及び多重化方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、多重化装置及び多重化方法について、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを当該パケットデータが形成されたときの動作クロックに同期させて復号化させることができるようにする。

【解決手段】 本発明は、検出手段において、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出し、次いで修正手段において、検出手段により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータの時間情報を修正するようにしたことにより、簡易な回路構成で、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを後段に供給する時間間隔と、当該時間情報間の時間間隔とを一致させることができ、かくして少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを当該パケットデータが形成されたときの動作クロックに同期させて復号化させることができる多重化装置及び多重化方法を実現し得る。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数系統から供給される、所定データが所定ブロック毎に必要に応じて時間情報が格納されてパケット化されることにより形成されたパケットデータを、順次多重化して出力する多重化装置において、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出する検出手段と、

上記検出手段により検出された上記処理時間に基づいて対応する上記パケットデータの上記時間情報を修正する修正手段とを具えることを特徴とする多重化装置。

【請求項2】上記検出手段は、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータの最後尾に上記多重化処理を開始する時刻を時刻データとして付加することを特徴とする請求項1に記載の多重化装置。

【請求項3】上記検出手段は、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータの先頭に上記多重化処理を開始する時刻を時刻データとして付加することを特徴とする請求項1に記載の多重化装置。

【請求項4】上記検出手段は、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータに並列に上記多重化処理を開始する時刻を時刻データとして付加することを特徴とする請求項1に記載の多重化装置。

【請求項5】複数系統から供給される、所定データが所定ブロック毎に必要に応じて時間情報が格納されてパケット化されることにより形成されたパケットデータを、順次多重化する多重化方法において、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出する第1のステップと、上記処理時間に基づいて対応する上記パケットデータの上記時間情報を修正する第2のステップとを具えることを特徴とする多重化方法。

【請求項6】上記第1のステップでは、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータの最後尾に上記多重化処理を開始する第1の時刻を第1の時刻データとして付加し、当該第1の時刻と、上記パケットデータの上記多重化処理が終了した第2の時刻とに基づいて上記処理時間を検出することを特徴とする請求項5に記載の多重化方法。

【請求項7】上記第1のステップでは、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータの先頭に上記多重化処理を開始する第1の時刻を第1の時刻データとして付加し、当該第1の時刻と、上記パケットデータの上記多重化処理が終了した第2の時刻とに基づいて上記処理時間を検出することを特徴とする請求項5に記載の多重化方法。

【請求項8】上記第1のステップでは、少なくとも上記時間情報が付加された上記パケットデータに並列に上記多重化処理を開始する第1の時刻を第1の時刻データとして付加し、上記第1の時刻と、上記パケットデータの上記多重化処理が終了した第2の時刻とに基づいて上記処理時間を検出することを特徴とする請求項5に記載の多重化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

発明の属する技術分野

従来の技術（図7）

発明が解決しようとする課題（図8～図12）

課題を解決するための手段（図1～図6）

発明の実施の形態（図1～図6）

発明の効果

【0002】

【発明の属する技術分野】本発明は多重化装置及び多重化方法に関し、例えばデジタル放送システムに適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】近年、映像データ及び音声データの圧縮符号化方式としてMPEG2（MovingPicture Experts Group Phase 2）と呼ばれる方式がある。このMPEG2方式は、ITU-T（International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector：国際電気通信連合電気通信標準化部門）等の機関によつて標準化（例えば勧告、H.222.0等）され、映像データ及び音声データを圧縮符号化し、これを多重化処理して蓄積及び伝送する目的で規格化されている。

【0004】実際にこのMPEG2方式では、圧縮符号化した映像データ及び音声データを多重化処理するデータ形式としてはプログラムストリーム（PS：Program Stream）と呼ばれるデータ形式（以下、これをPSデータ形式と呼ぶ）と、トランスポートストリーム（TS：Transport Stream）と呼ばれるデータ形式（以下、これをTSデータ形式と呼ぶ）とが規定されている。因みに、PSデータ形式は、多重化処理された映像データ及び音声データを所定のデジタル蓄積媒体に蓄積する場合に適用され、TSデータ形式は、多重化処理された映像データ及び音声データを伝送する場合に適用される。

【0005】ここで例えばTSデータ形式では、圧縮符号化された映像データ及び音声データがそれぞれ所定ブロック毎にパケット（以下、これをTS（Transport Stream）パケットと呼ぶ）化され、この結果得られる各TSパケットデータを時分割多重してパケット列（いわゆるトランスポートストリーム）を形成するように規定されている。なお図7に示すように、TSパケットデータ1は、ヘッダ部及びデータ部から構成されており、ヘッダ部には同期バイトやパケット識別子（PID：Packet id

ntification) 及びその他の各種パケット制御データが格納され、データ部には圧縮符号化された映像データ又は音声データが格納されている。

【0006】ところで、近年、上述したようなMPEG 2方式を用いて映像データ及び音声データを圧縮符号化して多重化処理し、これを地上波、衛星波又はケーブル等を利用して放送すると共に、多重化されて放送された映像データ及び音声データを受信してこれをそれぞれ復号化するようにして再生するデジタル放送システムが考えられている。このようなデジタル放送システムでは、圧縮符号化した映像データ及び音声データをそれぞれ上述したようにTSパケット化して多重化することにより、1つの回線で複数のテレビジョン番組を放送し得

$$\frac{36}{4} = 9$$

によつて表すように9つのテレビジョン番組を同時に放送し得ると考えられる。なおこれを多チャンネル化(又は多重化)と呼ぶ。

【0008】ところでこのデジタル放送システムでは、送信側においてTSパケットデータのヘッダ部に当該TSパケットデータが形成されたときの時間情報(以下、これをPCR(Program Clock Reference)と呼ぶ)が格納され、受信側の動作クロックの位相をこのPCRに基づいて送信側の動作クロックの位相と同期させることにより、映像データ及び音声データを正確に再生し得るようになされている。なおPCRは、全てのTSパケットデータには格納されず、受信側において映像データ及び音声データの正確な再生を維持し得るような所定のTSパケットデータ毎に格納される。因みに、PCRは例えば映像データ又は音声データの1フレーム分の先頭データが格納されたTSパケットデータ毎に格納される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで図8はこのようなデジタル放送システム5の一構成例を示すものであり、まず送信装置6では、各データ出力部7A~7Nからそれぞれ供給されるテレビジョン番組に対応する所定データ(例えば、映像データD1A~D1N及び音声データD2A~D2N並びに番組情報データD3A~D3N)をそれぞれ対応する符号化装置8A~8Nにおいて圧縮符号化すると共に、このようにして得られた圧縮符号化された映像データ及び音声データ並びに番組情報データを順次所定ブロック毎にTSパケット化してTSパケットデータD4A~D4Nを形成し、これを順次多重化装置9に供給するようになされている。

【0010】ここで各符号化装置8A~8Nは、それぞれ対応するクロック発生回路10A~10Nから動作クロックCLK_{1A}~CLK_{1N}が供給され、この動作クロックCLK_{1A}~CLK_{1N}のタイミングで圧縮符号化及びT

と考えられる。

【0007】すなわちこのデジタル放送システムを実際にDVB(Digital Video Broadcasting)等のデジタルテレビジョン放送に適用し、例えば伝送媒体として放送衛星を使用すると、通常、放送衛星には約20~30程度のトランスポンダが搭載されており、1つのトランスポンダ当たり約30数[Mbps]程度の帯域を有する。従つて1つのトランスポンダが36[Mbps]程度の帯域を有すると仮定すると共に、1つのテレビジョン番組当たり4[Mbps]程度の帯域を使用すると仮定すると、1つのトランスポンダ当たり次式(1)

【数1】

$$\dots\dots (1)$$

Sパケット化等の処理を実行する。また各クロック発生回路10A~10Nは、それぞれ対応するPCR発生回路11A~11Nにも動作クロックCLK_{1A}~CLK_{1N}を供給しており、各PCR発生回路11A~11Nはそれぞれ対応する動作クロックCLK_{1A}~CLK_{1N}に同期して順次カウントし、このカウント値をカウント値データD5A~D5Nとしてそれぞれ対応する符号化装置8A~8Nに供給する。

【0011】かくして図9に示すように、各符号化装置8A~8Nは、それぞれ複数のTSパケットデータD4A~D4Nを形成する際、PCR格納対象の所定のTSパケットデータTS1~TS3にそれぞれこれらを形成したときのカウント値をPCRとして格納する。これに加えて各符号化装置8A~8Nは、各TSパケットデータTS1~TS3間(すなわち、TSパケットデータTS1とTSパケットデータTS2との間、又はTSパケットデータTS2とTSパケットデータTS3との間)のPCRが格納される時間間隔(カウント数)をこれら各TSパケットデータTS1~TS3を供給する時間間隔と一致させるようにして各TSパケットデータD4A~D4Nをそれぞれ多重化装置9に供給する。

【0012】かくして多重化装置9は、各符号化装置8A~8Nからそれぞれ入力された各TSパケットデータD4A~D4N(PCRが格納されたTSパケットデータを含む)を多重化することによりトランスポートストリームD7を形成して送信回路12に供給する。送信回路12は、トランスポートストリームD7を所定フォーマットの送信信号S1に変換して送信する。

【0013】一方受信装置15では、受信回路16において送信信号S1を受信してトランスポートストリームD7に変換した後、これを送信装置6の各データ出力部7A~7Nに対応して設けられた各選択回路17A~17Nに供給する。各選択回路17A~17Nは、トランスポートストリームD7からそれぞれ対応する各TSパ

ケットデータD4A~D4Nを選択し、これを対応する抽出回路18A~18N及び復号化装置19A~19Nに送出する。

【0014】抽出回路18A~18Nは、それぞれ対応する各TSパケットデータD4A~D4NからPCRが格納された各TSパケットデータD4A~D4Nを選別して当該PCRを抽出し、これをPCRデータD8A~D8Nとしてそれぞれ対応する位相同期ループ回路(以下、これをPLL(Phase Locked Loop)回路と呼ぶ)20A~20Nに供給する。

【0015】各PLL回路20A~20Nは、同様構成でなり、ここでPLL回路20Aの構成を図10に示す。すなわち図10に示すように、PLL回路20Aでは、抽出回路18A(図8)から各PCRデータD8Aが差分回路21に順次供給される。これに加えてPLL回路20Aでは、差分回路21に各PCRデータD8Aが順次供給されたタイミングで当該差分回路21にカウンタ22からカウント値でなるカウント値データD9を順次供給し、これにより差分回路21においてPCRデータD8Aが示すカウント値と、そのときのカウント値データD9が示すカウント値との差分を演算し、この演算結果を差分値データD10としてデジタルアナログ変換器(以下、これをD/A変換器と呼ぶ)23に供給する。

【0016】D/A変換器23は、入力された差分値データD10(デジタルでなる)をアナログでなる差分値信号S2に変換した後、これを低域通過フィルタ(以下、これをLPFと呼ぶ)24を介して急激な信号の変化を平滑化して電圧制御型発振器(以下、これをVCOと呼ぶ)25に供給する。VCO25は、入力された差分値信号S2に基づいて発振周波数が制御され、当該差分値信号S2に応じた所定の発振周波数を同期させた動作クロックCLK₂₅を発生して順次復号化回路19Aに供給すると共に、カウンタ22に供給する。これによりカウンタ22は、VCO25から入力される動作クロックCLK₂₅に同期してカウントするようになされている。

【0017】ここでカウンタ22は、差分回路21にPCRデータD8Aが入力されたタイミングでカウント値データD9を当該差分回路21に供給した後、制御部(図示せず)から読込み制御信号S3が入力されることにより当該PCRデータD8Aが入力され、このときこのPCRデータD8Aが示すカウント値からカウントを開始する。このようにしてカウンタ22は、差分回路21にPCRデータD8Aが順次入力される毎に上述した動作を繰り返し、かくして各PCRデータD8A間のカウント数がこれら各PCRデータD8Aが供給される時間間隔と一致していれば、差分回路21にPCRデータD8Aが入力されたタイミングで当該PCRデータD8Aの示すカウント値と同じカウント値を示すカウント値

データD9を当該差分回路21に供給し得るようになされている。

【0018】従つてPLL回路20Aでは、各PCRデータD8Aが、これらの間のカウント数と一致した時間間隔で差分回路21に順次供給されることにより、差分回路21における演算結果が順次「0」の値となり、これによりVCO25が「0」の値を示す差分値信号S2に基づいて送信装置6側の動作クロックCLK₆に同期するように予め設定された動作クロックCLK₂₅を発生する。すなわち各PLL回路20A~20Nは、それぞれ対応する復号化回路19A~19Nに、常時、送信装置6側の動作クロックCLK₆~CLK₂₅に同期した動作クロックCLK₂₅~CLK₂₅を供給する。

【0019】かくして受信装置15では、復号化回路19A~19Nにおいてそれぞれ対応する各TSパケットデータD4A~D4Nを送信装置6の符号化装置8A~8Nにおける動作クロックCLK₆~CLK₂₅と同期した動作クロックCLK₂₅~CLK₂₅のタイミングで順次復号化し、このようにして得られた復号化された映像データD1A~D1N及び音声データD2A~D2N並びに番組情報データD3A~D3Nを再生し得るようになされている。

【0020】ところでこのような構成のデジタル放送システム5においては、多重化装置9が各符号化装置8A~8Nからそれぞれ供給される各TSパケットデータD4A~D4Nを順次所定の順番で1つつ読み込むことにより多重化するようになされている。

【0021】すなわち、図11に示すように、多重化装置9は、例えば第1~第5のテレビジョン番組CH1~CH5にそれぞれ対応する映像データ等を多重化する場合、第1~第5のテレビジョン番組CH1~CH5に対応する入力部27A~27Eと、1つの多重化部28とから構成されている。これにより多重化装置9では、例えば第1のテレビジョン番組CH1に対応するTSパケットデータD15AがPCRが格納されたタイミング(例えばカウント値が「n」を示すタイミング)で入力部27Aに到着し、また第5のテレビジョン番組CH5に対応するTSパケットデータD15BがこれにPCRが格納されたタイミング(カウント値が「n+1」を示すタイミング)で入力部27Eに到着するように供給され、さらに第2のテレビジョン番組CH2に対応するTSパケットデータD15CもPCRが格納されたタイミング(カウント値が「n+2」を示すタイミング)で入力部27Bに到着するように供給され、かくして各TSパケットデータD15A~D15Cを例えば各入力部27A~27Eに到着した順番で順次多重化部28に読み込むことにより多重化処理するようになされている。

【0022】ところが図12に示すように、多重化装置9では、例えば多重化部28においてTSパケットデータD15Aを読み込む間に各TSパケットデータD15

B及びD15Cがそれぞれ対応する入力部27E及び27Bに到着すると、このTSパケットデータD15B及びD15Cはそれぞれ対応する入力部27E及び27Bにおいて待機させられ、かくして各TSパケットデータD15B及びD15Cの供給時間に遅れが生じることになる。すなわち、各TSパケットデータD15B～D15D間のカウンタ数に対してこれら各TSパケットデータD15B～D15Dが供給される時間間隔が増加し、当該時間間隔をPCR間の示す時間間隔(カウンタ数)で表し難くなる。

【0023】従つてこのような場合、デジタル放送システム5(図8)では、受信装置15のPLL回路20A～20Nにおいて差分回路21の演算結果が「0」以外の値となり、このようにして得られる動作クロックCLK_{2A}～CLK_{2N}を送信装置6の動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}に同期させ難くなる問題があった。この結果各復号化装置19A～19Nでは、各TSパケットデータD4A～D4Nを送信装置6側の動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}と非同期の動作クロックCLK_{2A}～CLK_{2N}に基づいて復号化することになり、かくして受信装置15において映像データ及び音声データ並びに番組情報データを正確に再生し難くなる問題があった。

【0024】ところでこのような問題を解決する方法として、多重化装置9(図12)の各入力部27A～27Eにそれぞれ各TSパケットデータD15A～D15Dが待機状態となつた時間を検出し、この時間に基づいて各TSパケットデータD15A～D15DのPCRを修正する方法が考えられる。ところがこの方法では、多重化装置9の各入力部27A～27E毎にそれぞれPCRを修正するための修正回路を設ける必要があり、当該多重化装置9の回路構成が煩雑になる問題があった。

【0025】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを当該パケットデータが形成されたときの動作クロックに同期させて復号化させることができる多重化装置及び多重化方法を提案しようとするものである。

【0026】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、多重化装置において、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出する検出手段と、当該検出手段により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータの時間情報を修正する修正手段とを設けるようにする。

【0027】また本発明においては、多重化方法において、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出する第1のステップ

$$(n \text{ ビット}) \times (m \text{ ワード})$$

で表され、第1のタイムスタンプTM1の大きさが次式

と、当該処理時間に基づいて対応するパケットデータの時間情報を修正する第2のステップとを設けるようにする。

【0028】従つて本発明では、検出手段において、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出し、次いで修正手段において、処理時間に基づいて対応するパケットデータの時間情報を修正するようにしたことにより、簡易な回路構成で、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを後段に供給する時間間隔と、時間情報間の時間間隔とを一致させることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0030】図8との対応部分に同一符号を付して示す図1において、30は全体としてデジタル放送システムを示し、多重化装置31の構成を除いて図8に示すデジタル放送システム5と同様に構成されている。

【0031】この場合図2に示すように、多重化装置31は、各符号化装置8A～8Nからそれぞれ対応する入力部32A～32NにTSパケットデータD4A～、又はD4Nが供給される。各入力部32A～32Nはそれぞれ同様構成でなり、ここで入力部32Aは、供給された各TSパケットデータD4Aが検出部33のTSパケット識別回路34に供給されると共に、タイムスタンプ付加回路35に供給される。

【0032】TSパケット識別回路33は、入力された各TSパケットデータD4Aのそれぞれ最後尾を識別し、当該最後尾を示す(例えばTSパケットデータD4Aの先頭から最後尾までのデータビット数でなる)タイミング信号S10をタイムスタンプ付加回路35に供給する。ここで多重化装置31の多重化部40には、タイムスタンプ発生回路41が設けられており、当該タイムスタンプ発生回路41は、クロック発生回路10A～10N(図1)が発生させた動作クロックCLK_{1A}～CLK_{1N}に同期した動作クロックCLK₁が入力され、これに同期してカウントし、かくしてカウント値をカウント値データD30としてタイムスタンプ付加回路35に供給する。

【0033】これによりタイムスタンプ付加回路35は、タイミング信号S10に基づいて、順次到着した各TSパケットデータD4Aの最後尾にその到着したときのカウント値を第1のタイムスタンプ(多重化処理の開始時間)として付加する。すなわち図3に示すように、TSパケットデータD4Aの大きさが次式(2)

【数2】

$$\dots (2)$$

(3)

【数3】

 $(n \text{ ビット}) \times (a \text{ ワード})$

で表されると仮定して、当該TSパケットデータD4Aの最後尾に第1のタイムスタンプTM1を付加する。

【0034】このようにしてタイムスタンプ付加回路35は、第1のタイムスタンプを付加した各TSパケットデータD31Aを順次メモリ42に供給し、当該メモリ42は、入力された各TSパケットデータD31Aを順次格納すると共に、この格納状況を格納信号S11として多重化部40の読出し回路43に供給する。

【0035】読出し回路43は、格納信号S11に基づいて各TSパケットデータD31Aの格納状況を判別し、各TSパケットデータD31Aの格納量が所定量に達すると、メモリ42に読出し信号S12を供給することによりTSパケットデータD31Aを読み出し、これをタイムスタンプ識別回路44と、修正部45のPCR識別回路46と、PCR修正回路47とにそれぞれ供給する。

【0036】これに加えて読出し回路43は、メモリ42から読み出したTSパケットデータD31Aの第1のタイムスタンプの付加位置を示す(TSパケットデータD31Aの先頭から第1のタイムスタンプの先頭までのデータビット数を示す) タイミング信号S15をタイムスタンプ識別回路44とタイムスタンプ除去回路50とに供給すると共に、TSパケットデータD31AにおけるPCRの格納の有無を表すフラグの格納位置を示す

$$t = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

 $(t > 0)$

に基づいて演算し、この演算結果(処理時間t)を処理時間データD36としてPCR修正回路47に供給する。かくして検出部33は、TSパケットデータD4Aが入力部32Aのタイムスタンプ付加回路35に到着してから多重化処理に要した処理時間を検出し得るようになされている。

【0039】PCR識別回路46は、タイミング信号S16に基づいて、入力されたTSパケットデータD31Aのフラグを識別し、この識別結果に基づいてPCRの有無を識別する。これによりPCR識別回路46は、TSパケットデータD31AにPCRが格納されている場合には、例えば論理「H」レベルに応じた制御信号S20をPCR修正回路47に供給するようにして当該PCR修正回路47においてPCRの修正処理動作を実行さ

$$\text{修正PCR} = \text{PCR} + t$$

 $(t > 0)$

によつて求め、当該修正PCRをTSパケットデータD31AのPCRが格納されていた所定位置に格納して、このTSパケットデータD31Aをタイムスタンプ除去回路50に供給する。またこのPCR修正回路47は、

..... (3)

(TSパケットデータD31Aの先頭からフラグの先頭までのデータビット数を示す) タイミング信号S16をPCR識別回路46に供給し、さらにTSパケットデータD31AのPCRの格納位置を示す(TSパケットデータD31Aの先頭からPCRの先頭までのデータビット数でなる) タイミング信号S17をPCR修正回路47に供給する。

【0037】タイムスタンプ識別回路44は、タイミング信号S15に基づいてTSパケットデータD31Aの第1のタイムスタンプを識別し、当該第1のタイムスタンプを抽出してこれを第1のタイムスタンプデータD35として演算回路51に供給する。

【0038】演算回路51は、タイムスタンプ発生回路41から、常時、動作クロックCLK_rに同期したカウント値がカウント値データD30として入力されており、第1のタイムスタンプデータD35が到着したときのカウント値を第2のタイムスタンプ(TSパケットデータD31Aに対する多重化処理の終了時間)として取り込む。このようにして演算回路51は、第1のタイムスタンプデータD35が示す第1のタイムスタンプ(カウント値)と第2のタイムスタンプ(カウント値)とから当該TSパケットデータD31Aが多重化処理に要した処理時間tを次式(4)

【数4】

$$t = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

..... (4)

せ、当該TSパケットデータD31AにPCRが格納されていない場合には、例えば論理「L」レベルに応じた制御信号S21をPCR修正回路47に供給するようにして当該PCR修正回路47においてPCRの修正処理動作を停止させる。

【0040】これによりPCR修正回路47は、メモリ42から入力されたTSパケットデータD31AにPCRが格納されている場合には、そのPCRの修正処理動作を実行し、タイミング信号S17に基づいて当該TSパケットデータD31AのPCRを抽出して当該PCR(カウント値)と処理時間データD36が示す処理時間t(カウント値)とから修正されたPCR(以下、これを修正PCRと呼ぶ)を次式(5)

【数5】

..... (5)

メモリ42から入力されたTSパケットデータD31AにPCRが格納されていない場合には、そのPCRの修正処理動作を停止し、かくして入力されたTSパケットデータD31Aをそのままタイムスタンプ除去回路50

に供給する。

【0041】タイムスタンプ除去回路50は、タイミング信号S15に基づいて、入力されたTSパケットデータD31Aから第1のタイムスタンプを除去することにより当該TSパケットデータD31Aを符号化装置8A(図1)におけるTSパケットデータD4Aと同様のデータフォーマットに戻し、これを送信回路12に供給する。かくして修正部45では、PCRが格納されたTSパケットデータD31Aの当該PCRを多重化処理の処理時間に基づいて修正し、当該修正PCRが格納された各TSパケットデータD31Aを供給する時間間隔を、当該修正PCR間の時間間隔(カウント数)と一致させるようになされている。

【0042】因にこの多重化装置31では、各入力部35A～35Nのそれぞれ対応するメモリ42から読出し回路43に格納信号S11を供給することにより読出し回路43が各メモリ42におけるそれぞれ各TSパケットデータD31A～31Nの格納状況を判別し、各TSパケットデータD31A～D31Nの格納量が所定量に達すると、各メモリ42の予め設定された読み出しの順番(例えばまず入力部32Aのメモリ42、次いで入力部32Nのメモリ、続いて入力部32Bのメモリの順)に基づいて順次各メモリ42に読出し信号S12を供給する。これにより多重化装置31では、読出し回路43がTSパケットデータD31A～D31Nを多重化部40に順次1つつ読み出すことにより、各TSパケットデータD31A～D31Nを多重化処理し得ようになされている。

【0043】これに加えてこの多重化装置31では、PCRが格納された各TSパケットデータD31A～D3

$$t_d = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

$$(t_d > 0)$$

によつて求め、これによりPCR55～57をそれぞれ次式(7)

$$\text{修正PCR} = \text{PCR} + t_d$$

$$(t_d > 0)$$

に基づいて固定遅延 t_d 分だけ修正する(図4(B))。

【0046】また多重化部40では、入力部のメモリから供給される各TSパケットデータD60～D62のうち、TSパケットデータD61が当該メモリで待機状態となり、このTSパケットデータD61の多重化処理に所定の処理時間 t_{md} を要するとする。このような場合

$$t_{md} = | \text{第2のタイムスタンプ} - \text{第1のタイムスタンプ} |$$

$$(t_{md} > 0)$$

によつて求め、これによりPCR56を次式(9)

1Nの当該PCRに対して順次修正処理を実行するようになされている。かくしてこの多重化装置31では、順次入力される各TSパケットデータD4A～D4Nを順次多重化処理すると共に、PCRが格納された各TSパケットデータD4A～D4Nの当該PCRを多重化処理に要した処理時間に基づいて修正し得ようになされている。

【0044】ここで實際上この多重化装置31では、図4に示すように、まず入力部に各TSパケットデータD60～D62が順次供給され、タイムスタンプ付加回路にこれら各TSパケットデータD60～D62のそれぞれ対応するPCR55～57の先頭位置が順次到着したときのカウント値をそれぞれ第1のタイムスタンプTM10～TM12としてこれらをそれぞれ対応するTSパケットデータD60～D62の最後尾に付加する(図4(A))。

【0045】一方多重化部40では、入力部のメモリから供給される各TSパケットデータD60～D62がそれぞれ当該メモリで待機せず(すなわち、待機による時間の遅れを生じず)に供給された場合でも、当該多重化部40内において各TSパケットデータD60～D62に対して多重化処理による固定遅延 t_d が生じる。従つてこのような場合には、各TSパケットデータD60～D62にそれぞれ付加されている第1のタイムスタンプTM10～TM12と、これら各TSパケットデータD60～D62のそれぞれ多重化処理が終了したときのカウント値でなる第2のタイムスタンプTM20～TM22とに基づいて固定遅延 t_d を次式(6)

【数6】

$$\dots\dots (6)$$

【数7】

$$\dots\dots (7)$$

には、TSパケットデータD61に対する所定の処理時間 t_{md} を当該TSパケットデータD61に付加された第1のタイムスタンプTM11と、このTSパケットデータD61の多重化処理が終了したときの第2のタイムスタンプTM23とに基づいて次式(8)

【数8】

$$\dots\dots (8)$$

【数9】

$$\text{修正PCR} = \text{PCR} + tmd$$

($tmd > 0$)

に基づいて処理時間 tmd 分だけ修正する。さらにこの場合各TSパケットデータD60及びD62においては、それぞれ固定遅延 t_d が生じていることにより上述したようにして(図4(B))PCR55及び57を修正する(図4(C))。

【0047】以上の構成において、この多重化装置31では、検出部33において各TSパケットデータD4A～D4Nがそれぞれタイムスタンプ付加回路35に到着したタイミングで各TSパケットデータD4A～D4Nの最後尾にそれぞれ第1のタイムスタンプ(多重化処理の開始時間)を付加し、この後各TSパケットデータD31A～D31Nがそれぞれ多重化部40に読み込まれて多重化処理され、各TSパケットデータD31A～D31Nにそれぞれ付加された第1のタイムスタンプが第1のタイムスタンプデータD35として演算回路51に到着したときに第2のタイムスタンプ(多重化処理の終了時間)を取り込む。これにより多重化装置31では、検出部33において各TSパケットデータD31A～D31Nのそれぞれ対応する第1のタイムスタンプと第2のタイムスタンプとに基づいてこれら各TSパケットデータD31A～D31Nがそれぞれ多重化処理に要した処理時間を検出する。

【0048】次いでこの多重化装置31では、修正部45において各TSパケットデータD31A～D31Nのうち、PCRが格納されたTSパケットデータD31A～D31Nを識別し、各PCRをそれぞれ対応する処理時間に基づいて修正し、この後各TSパケットデータD31A～D31N(修正PCRが格納されたTSパケットデータD31A～D31Nを含む)を順次送信回路12に供給する。

【0049】従つてこの多重化装置31では、多重化処理した各TSパケットデータD31A～D31Nのうち、修正PCRが格納された各TSパケットデータD31A～D31Nを供給する時間間隔を当該修正PCR間の時間間隔(カウント数)と一致させて送信回路12に供給することができる。

【0050】またこの多重化装置31では、多重化部40内において各TSパケットデータD31A～D31Nがそれぞれ多重化処理に要した処理時間に基づいて対応するPCRをそれぞれ修正するようにしたことにより、PCRを修正し得る多重化装置31の回路を簡易に構成することができる。

【0051】さらにこの多重化装置31では、検出部33において各TSパケットデータD4A～D4Nのそれぞれ最後尾に第1のタイムスタンプを付加するようにしたことにより、各TSパケットデータD4A～D4Nに第1のタイムスタンプを付加するタイミングに余裕があ

..... (9)

り、当該第1のタイムスタンプを各TSパケットデータD4A～D4Nに容易に、かつ確実に付加することができる。

【0052】以上の構成によれば、各TSパケットデータD4A～D4Nにそれぞれ多重化処理の開始時間を示す第1のタイムスタンプを付加すると共に、これら各TSパケットデータD31A～D31Nが順次多重化部40に読み込まれて多重化処理されたときに第2のタイムスタンプを取り込み、各TSパケットデータD31A～D31Nのそれぞれ対応する第1のタイムスタンプと第2のタイムスタンプとに基づいてこれら各TSパケットデータD31A～D31Nがそれぞれ多重化処理に要した処理時間を検出する検出部33と、各TSパケットデータD31A～D31Nのうち、PCRが格納されたTSパケットデータD31A～D31Nの当該PCRを多重化処理に要した処理時間に基づいて修正する修正部45とを設けるようにしたことにより、簡易な回路構成で、修正PCRが格納された各TSパケットデータD31A～D31Nを送信回路12に供給する時間間隔と、当該修正PCR間の時間間隔(カウント数)とを一致させることができ、かくして受信装置15において各TSパケットデータD4A～D4Nをこれらが圧縮符号化されたときの動作クロックCLK_M～CLK_Nに同期させて復号化させることができる多重化装置を実現し得る。

【0053】また各TSパケットデータD4A～D4Nにそれぞれ多重化処理の開始時間を示す第1のタイムスタンプを付加すると共に、これら各TSパケットデータD31A～D31Nが順次多重化部40に読み込まれて多重化処理されたときに第2のタイムスタンプを取り込み、各TSパケットデータD31A～D31Nのそれぞれ対応する第1のタイムスタンプと第2のタイムスタンプとに基づいてこれら各TSパケットデータD31A～D31Nがそれぞれ多重化処理に要した処理時間を検出し、次いで各TSパケットデータD31A～D31Nのうち、PCRが格納されたTSパケットデータD31A～D31Nの当該PCRを多重化処理に要した処理時間に基づいて修正するようにしたことにより、修正PCRが格納された各TSパケットデータD31A～D31Nを送信回路12に供給する時間間隔と、当該修正PCR間の時間間隔(カウント数)とを一致させることができ、かくして受信装置15において各TSパケットデータD4A～D4Nをこれらが圧縮符号化されたときの動作クロックCLK_M～CLK_Nに同期させて復号化させることができる多重化方法を実現し得る。

【0054】なお上述の実施例においては、多重化装置31において各TSパケットデータD4A～D4Nの最後尾に第1のタイムスタンプTM1を付加する(図3)

ようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図5に示すように、TSパケットデータD4A～D4Nの先頭に第1のタイムスタンプTM30を付加し、又は図6に示すように、TSパケットデータD4A～D4Nに並列に第1のタイムスタンプTM31を付加する等のように、この他種々のフォーマットでTSパケットデータD4A～D4Nに第1のタイムスタンプを付加するようにしても良い。

【0055】ここで図5に示すように、TSパケットデータD4A～D4Nの先頭に第1のタイムスタンプTM30を付加するようにした場合には、タイムスタンプ識別回路44において当該第1のタイムスタンプTM30を容易に識別することができ、かくしてタイムスタンプ識別回路44の回路構成を簡略化することができる。また図6に示すように、TSパケットデータD4A～D4Nに平行に第1のタイムスタンプTM31を付加するようにした場合には、当該TSパケットデータD4A～D4Nの時間方向の長さを変えずに、第1のタイムスタンプTM31を付加し得ることにより、複数のTSパケットデータD4A～D4Nを連続して多重化処理する際に、実施例のようにTSパケットデータD4A～D4Nの最後尾に第1のタイムスタンプTM1を付加したり、又は上述したようにTSパケットデータD4A～D4Nの先頭に第1のタイムスタンプTM30を付加した場合に比較して単位時間当たりに多重化処理し得るTSパケットデータD4A～D4Nの数を増加させることができ、かくして多重化処理の効率を向上し得る。

【0056】また上述の実施例においては、多重化装置31の修正部45において各TSパケットデータD31A～D31Nのうち、PCRが格納されている各TSパケットデータD31A～D31Nの当該PCRを対応する処理時間に基づいて修正するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、多重化装置31に供給される全てのTSパケットデータD4A～D4NにPCRを格納し、このようにして全てのTSパケットデータD4A～D4Nの当該PCRを対応する処理時間に基づいて修正するようにしても良く、これにより各TSパケットデータD4A～D4Nをそれぞれ受信装置15において正確に復号化することができる。

【0057】さらに上述の実施例においては、本発明をデジタル放送システム30の多重化装置31に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、MPEG2方式を適用したこの他種々の送信装置及び送受信装置並びに記録装置及び記録再生装置に用いられる多重化装置に適用するようにしても良い。

【0058】さらに上述の実施例においては、少なくとも時間情報が付加されたパケットデータD4A～D4Nの多重化処理に要した処理時間を検出する検出手段として、検出部33（図2）を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、複数のパケット

データD4A～D4Nのうち、少なくとも時間情報が付加されたパケットデータD4A～D4Nの多重化処理に要した処理時間を検出することができれば、この他種々の構成でなる検出手段を適用するようにしても良い。

【0059】さらに上述の実施例においては、検出手段33により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータD4A～D4Nの時間情報を修正する修正手段として、修正部45（図2）を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、検出手段33により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータD4A～D4Nの時間情報を修正することができれば、この他種々の構成でなる修正手段を適用するようにしても良い。

【0060】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出する検出手段と、当該検出手段により検出された処理時間に基づいて対応するパケットデータの時間情報を修正する修正手段とを設けるようにしたことにより、簡易な回路構成で、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを後段に供給する時間間隔と、当該時間情報間の時間間隔とを一致させることができ、かくして少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを当該パケットデータが形成されたときの動作クロックに同期させて復号化させることができる多重化装置を実現し得る。

【0061】また多重化方法において少なくとも時間情報が付加されたパケットデータの多重化処理に要した処理時間を検出し、次いで当該処理時間に基づいて対応するパケットデータの時間情報を修正するようにしたことにより、少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを後段に供給する時間間隔と、当該時間情報間の時間間隔とを一致させることができ、かくして少なくとも時間情報が格納されたパケットデータを当該パケットデータが形成されたときの動作クロックに同期させて復号化させることができる多重化方法を実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のデジタル放送システムの一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の多重化装置の一実施例を示すブロック図である。

【図3】実施例による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの説明に供する略線図である。

【図4】実施例によるPCRの修正の説明に供する略線図である。

【図5】他の実施例による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの説明に供する略線図である。

【図6】他の実施例による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの説明に供する略線図であ

る。

【図7】TSパケットデータの構造を示す略線図である。

【図8】デジタル放送システムの構成を示すブロック図である。

【図9】TSパケットデータにおけるPCRとカウント値との関係を示す略線図である。

【図10】PLL回路の構成を示すブロック図である。

【図11】多重化装置におけるTSパケットデータの多重化処理の説明に供する略線図である。

【図12】多重化処理によって生じるTSパケットデー

タの遅れの説明に供する略線図である。

【符号の説明】

5、30……デジタル放送システム、9、31……多重化装置、15……受信装置、32A、32B、32N……入力部、33……検出部、34……TSパケット識別回路、35……タイムスタンプ付加回路、40……多重化部、41……タイムスタンプ発生回路、42……メモリ、43……読出し回路、44……タイムスタンプ識別回路、45……修正部、46……PCR識別回路、47……PCR修正回路、50……タイムスタンプ除去回路、51……演算回路。

【図1】

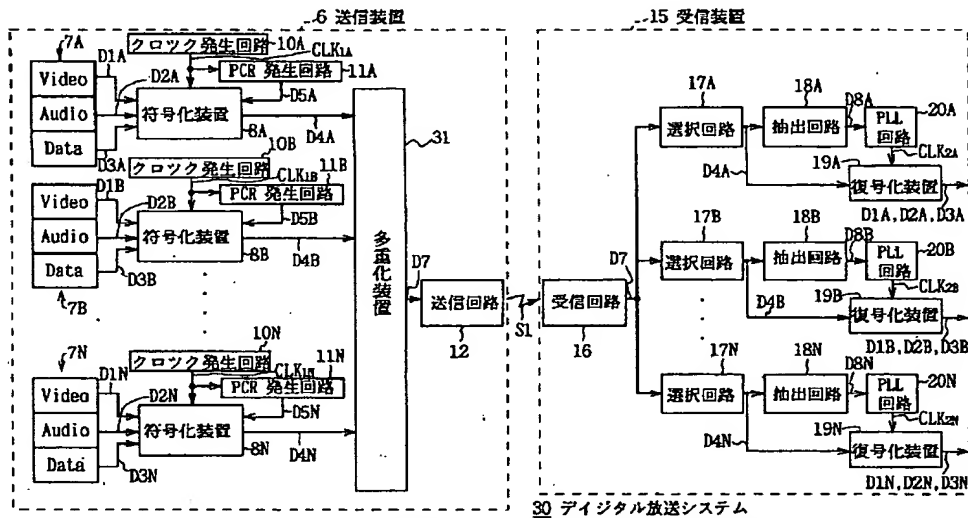


図1 本発明の一実施例によるデジタル放送システムの構成

【図3】

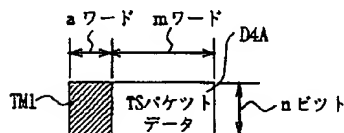


図3 実施例による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの様子

【図5】

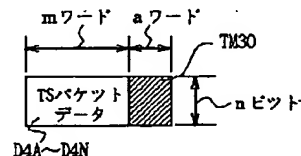


図5 他の実施例による第1のタイムスタンプが付加されたTSパケットデータの様子

【図2】

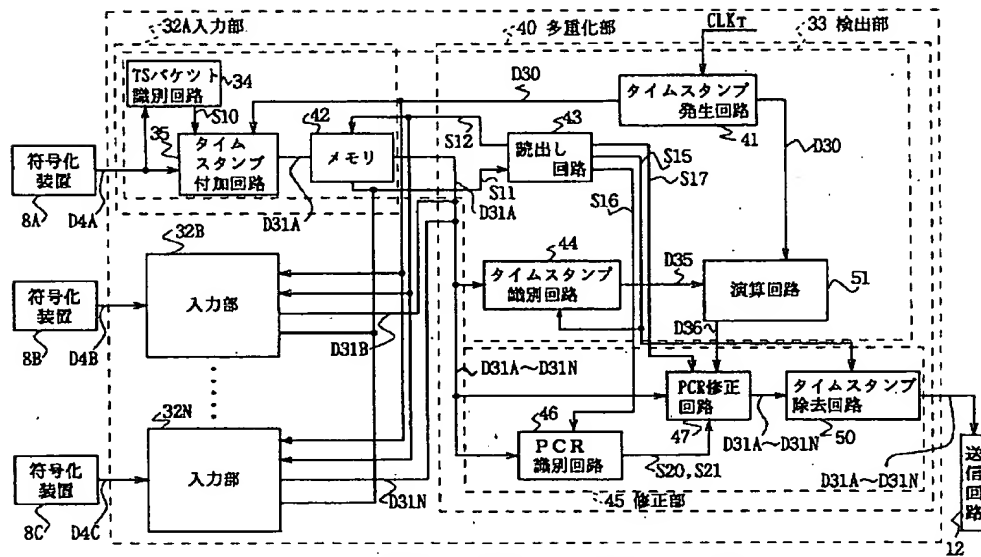


図2 本発明の一実施例による多重化装置の構成

【図6】

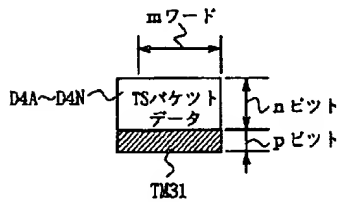


図6 他の実施例による第1のタイムスタンプが付加されたTSバケットデータの様子

【図4】

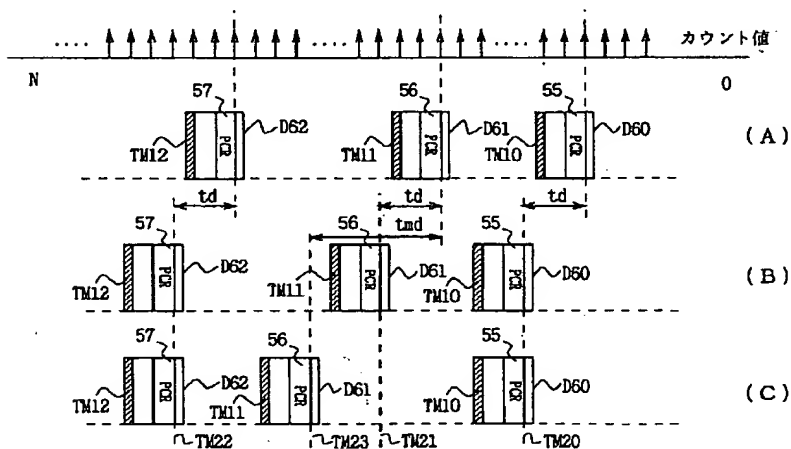


図4 実施例によるPCRの修正の様子

【図7】

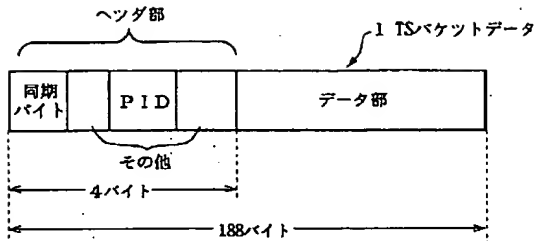


図7 TSパケットデータの構造

【図8】

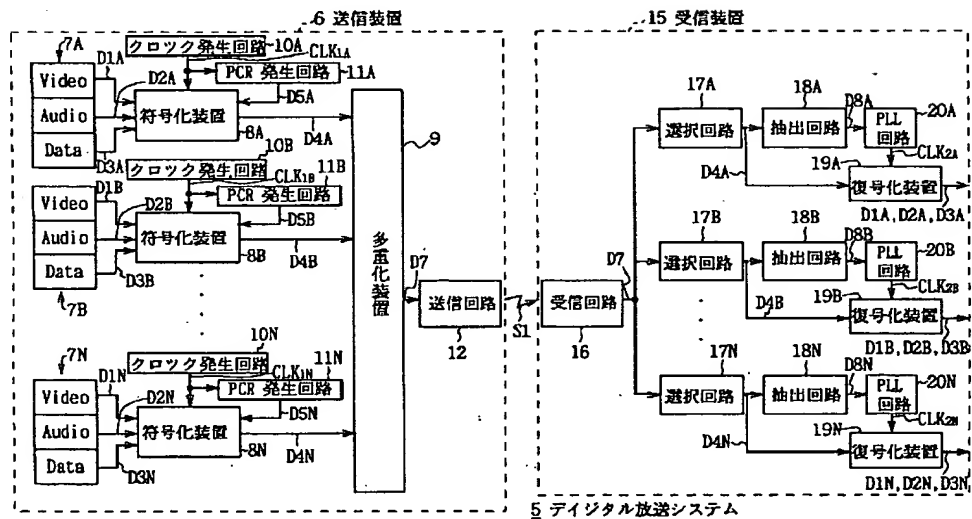


図8 デジタル放送システムの構成

【図9】

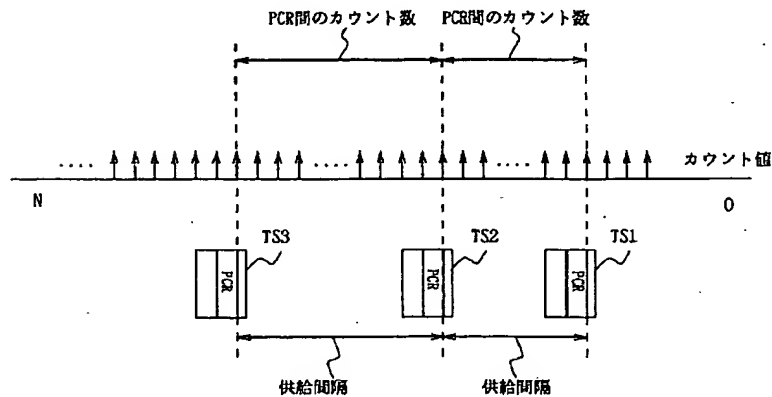


図9 PCRとカウント値との関係

【図10】

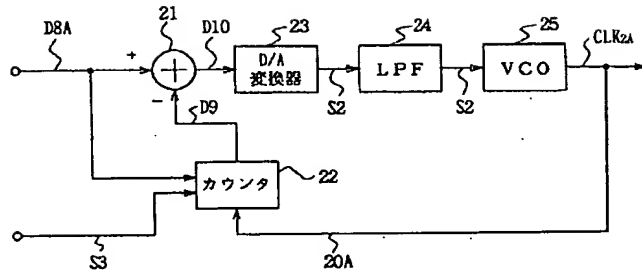


図10 PLL回路の構成

【図12】

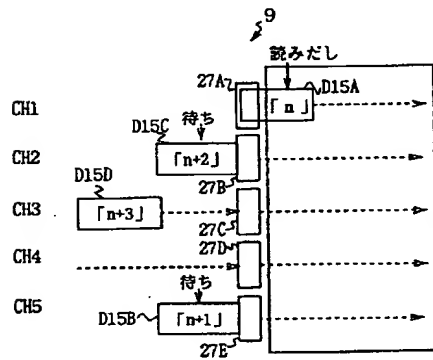


図12 多重化処理により生じるTSパケットデータの遅れ

【図11】

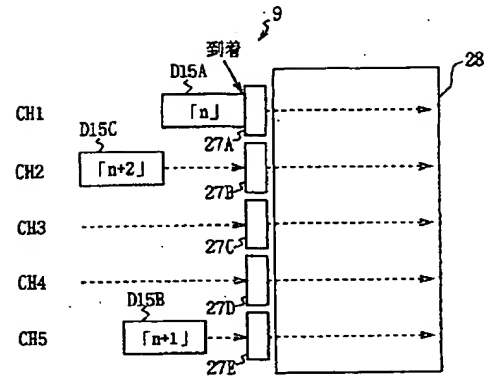


図11 多重化装置によるTSパケットデータの多重化処理の様子